

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-010321

(43)Date of publication of application : 16.01.1998

(51)Int.Cl. G02B 5/30
B29C 47/88
C08J 5/18

(21)Application number : 08-167310

(71)Applicant : SEKISUI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 27.06.1996

(72)Inventor : MIURA AKIHISA
OKADA YASUMASA

(54) OPTICAL FILM AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical film which is excellent in thickness accuracy and in optical quality, and low in equipment and running costs without requiring the use of a solvent and a process for producing the same.

SOLUTION: The optical film used for a liquid crystal display element is $\leq 20\text{nm}$ in the double refraction phase difference in the intra-surface direction measured with a light source of a wavelength 589nm when the film thickness is converted to 100 μm equiv. In addition, the variation in the double refraction phase difference within the range usable as the image of the liquid crystal display element is $\leq \pm 5\text{nm}$ regardless of the film thickness in the transverse direction and machine feed direction of the film. In addition, peeling patterns do not substantially exist on the film surface.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-10321

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月16日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/30			G 0 2 B 5/30	
B 2 9 C 47/88			B 2 9 C 47/88	
C 0 8 J 5/18	C F D		C 0 8 J 5/18	C F D

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-167310

(22) 出願日 平成8年(1996) 6月27日

(71) 出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72) 発明者 三浦 明久

京都市南区上鳥羽上鬨子町2-2 積水化学工業株式会社内

(72) 発明者 岡田 安正

京都市南区上鳥羽上鬨子町2-2 積水化学工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 光学フィルム及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 溶剤を使用する必要がなく、設備費用及びランニングコストが安価で、厚み精度及び光学品質に優れた、光学フィルム及びその製造方法を提供することを課題とする。

【解決手段】 液晶表示素子に使用される光学フィルムであって、フィルム厚みを100 μ m相当に換算した際に、波長589nmの光源で測定した面内方向の複屈折位相差が20nm以下であり、且つ、液晶表示素子の画像として使用できる範囲内における複屈折位相差のバラツキが、フィルム幅方向及び機械送り方向においてフィルム厚みに拘わらず、 ± 5 nm以下であり、且つ、フィルム表面に剥離模様が実質的に存在しないことを特徴とする光学フィルム並びにその製造方法。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶表示素子に使用される光学フィルムであって、フィルム厚みを100 μ m相当に換算した際に、波長589nmの光源で測定した面内方向の複屈折位相差が20nm以下であり、且つ、液晶表示素子の画像として使用できる範囲内における複屈折位相差のパラツキが、フィルム幅方向及び機械送り方向においてフィルム厚みに拘わらず、 ± 5 nm以下であり、且つ、フィルム表面に剥離模様が実質的に存在しないことを特徴とする光学フィルム。

【請求項2】 Tダイから熔融状態で押し出した膜状の熱可塑性樹脂を、冷却ロールと、圧力制御された複数のロールで弛まないように張力をかけた無端ベルトとの間で、円弧状に挟圧し、次いで、冷却した樹脂フィルムを剥離手段により冷却ロールから剥離させる光学フィルムの製造方法であって、無端ベルトに張力をかける2以上のロールの内、少なくとも熱可塑性樹脂を挟圧している最下流のロールの回転軸心と上記冷却ロールとの回転軸心間の距離関係が、「冷却ロールの半径+最下流のロール半径+無端ベルトの厚み \leq 回転軸心間距離 \leq 冷却ロールの半径+最下流のロール半径+無端ベルトの厚み+樹脂フィルム厚み」の要件を満たしていることを特徴とする光学フィルムの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学フィルム及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】延伸光学フィルムからなる位相差補償板（以下、単に「位相差板」と記す）を組み込んだ液晶表示素子は従来より使用されている。この位相差板は、通常、原反として高分子フィルム〔例えば、ポリカーボネート（PC）フィルムやポリスルホン（PSf）フィルムなどの未延伸フィルム（シートを含む）〕を延伸して、フィルムを配向させることにより所望の位相差を得ている。光学フィルムの原反として用いられる未延伸フィルムの作製方法としては、以下のように様々な方法が提案されている。しかしながら、これら従来法には、それぞれ欠点があって、必ずしも満足できるものではなかった。

【0003】（1）光学的品質の良好なフィルムが得られる方法として、樹脂を溶剤に溶かし、無端ベルトまたはベースフィルム上に流延し、乾燥後、剥離させる溶剤キャスト法が提案されている（特開平4-301415号公報）。しかし、この方法では、設備費、ランニングコストが高額となり、作業環境が劣悪となりがちであった。

【0004】（2）押出機を用いる方法として、Tダイからの押出樹脂をロールとロールで挟圧する方法が提案されている（特開平2-61899号公報）。しかし、

この方法で得られるフィルムは、厚みむら、ダイライン、ギヤマークが発生すると共に、残留位相差が大きいため、光学的用途に供するフィルムとしては、品質の充分なものではなかった。

【0005】（3）近年、ポリプロピレン（PP）の鏡面成形方法として、Tダイから熔融状態で押出された膜状の樹脂をキャストドラムと無端金属ベルトとの間で円弧状に挟圧する方法が提案されている（特開平6-170919号公報）。これは、Tダイから流延された樹脂を金属ロールと金属無端ベルトで挟圧しながら冷却してシート状とする製造方法である。しかし、これにより、厚みむら、ダイライン、ギヤマークの無いフィルムが製造できるが、やはり残留位相差の発生は充分に解消できるものではなかった。

【0006】上記フィルムを原反として延伸し位相差板とする際、残留している位相差のために延伸処理が均一に行いにくく、延伸の前工程として充分にアニール処理をしてやる必要がある。そのために長い予熱ゾーンが必要となり設備費、ランニングコストが高くなる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、溶剤を使用する必要がなく、設備費用及びランニングコストが安価で、厚み精度及び光学品質に優れた、光学フィルム及びその製造方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明1（請求項1記載の発明）の光学フィルムは、液晶表示素子に使用される光学フィルムであって、フィルム厚みを100 μ m相当に換算した際に、波長589nmの光源で測定した面内方向の複屈折位相差（以下、単に「位相差」と記す）が20nm以下であり、且つ、液晶表示素子の画像として使用できる範囲内における位相差のパラツキが、フィルム幅方向及び機械送り方向においてフィルム厚みに拘わらず、 ± 5 nm以下であり、且つ、フィルム表面に剥離模様が実質的に存在しないものである。

【0009】位相差は、波長並びにフィルムの厚みに依存するため、本発明1においては、測定波長をNa原子のd線スペクトル（589nm）で、フィルム厚みを100 μ m相当に換算した際の面内方向の位相差が20nm以下である必要がある。位相差が大きくなると延伸等の後処理を行う際の予備加熱の加熱ムラ（例えば、熱風のムラ）により、応力緩和が温度毎に変わるなどの現象が起き、延伸の直前でフィルムに残留している応力が不均一になってしまう等の不具合が生じる。残留応力は、機械送り方向（MD方向）の配向が原因であるが、フィルム幅方向に延伸を行う横延伸を行う際には、MD方向の配向をフィルム幅方向（MDに対して直交方向）に再配列を行わなければならない、フィルムに負担がかかるだけでなく、設定位相差値に配向させるのが難しい。

【0010】本発明1において、「パラツキ」とは、実

際に使用する範囲（例えば、液晶ディスプレイに使用する場合、実際に画面として表される部分）のフィルムの位相差の平均値を中心値とおき、各点の測定値が中心値よりどれだけズレているかを示すものであり、中心値に対し、プラス側とマイナス側のズレの最大値を表記する。又、測定中にゴミや異物等が混入していた場合、異常値は取り除くものとする。更に、中心値を明らかに変化させるように端部が著しく大きな又は小さな値を示すフィルムを使用する場合、端部あるいは特異点とみなせる部分を除いた部分での平均値を中心値とし、バラツキの対象も端部を除いた範囲での測定値とする。且つ、液晶表示素子の画像として使用できる範囲内における位相差のバラツキが、フィルム幅方向及び機械送り方向においてフィルム厚みに拘らず、実測値で $\pm 5 \text{ nm}$ を超えると押出原反を延伸した後も、延伸フィルムに応力のバラツキが保持される。

【0011】位相差板に応力のバラツキがあると、液晶の光学歪を完全に補償することができないために、意図しない発色が確認される。赤であるべき箇所が黄色になったり、青であるべき箇所が緑になったりする。白黒表示の液晶では、黄色や青色が見えることがある。ひどい場合には、使用に耐えられない。又、位相差は、フィルム内の配向度合いに比例するだけではなく、厚みにも比例する。同じ配向度で厚みが異なる場合、厚みが厚い方が位相差は大きくなる。従って、厚みも極力等しくする必要がある。このため、位相差板により光学的な補償を行うためには、設定値に極力等しい位相差を全面で獲得し、且つ、厚みも等しくする必要がある。

【0012】又、本発明1において、フィルム表面に剥離模様が実質的に存在しないとは、冷却ロールからの剥離が不均一な場合にフィルム表面に発生する剥離模様が無いことを言う。斯かる剥離模様は、フィルム表面に通常は幅方向に線状に延びる模様で、上述の如く、不均一・不安定な剥離により形成されるが、厚み変化や材質変化に起因するものではないとされており、目視で微かに観察されるが、定量的評価が極めて困難なものである。

【0013】本発明2（請求項2記載の発明）の光学フィルムの製造方法は、Tダイから熔融状態で押し出した膜状の熱可塑性樹脂を、冷却ロールと、圧力制御された複数のロールで弛まないように張力をかけた無端ベルトとの間で、円弧状に挟圧し、次いで、冷却した樹脂フィルムを剥離手段により冷却ロールから剥離させる光学フィルムの製造方法であって、無端ベルトに張力をかける2以上のロールの内、少なくとも熱可塑性樹脂を挟圧している最下流のロールの回転軸心と上記冷却ロールとの回転軸心間の距離関係が、「冷却ロールの半径+最下流のロール半径+無端ベルトの厚み \leq 回転軸心間距離 \leq 冷却ロールの半径+最下流のロール半径+無端ベルトの厚み+樹脂フィルム厚み」の要件を満たしている方法である。回転軸心間距離が、上記範囲を外れると、得られる

樹脂フィルムの位相差のバラツキが大きくなるからである。

【0014】本発明2において、樹脂フィルム厚みとは、熱可塑性樹脂の挟圧を行う冷却ロールと最下流のロールの回転軸の長手方向から見た中心を結んだ線上にある熱可塑性樹脂の厚みを指す。又、その時に熱可塑性樹脂は端部が厚くなる等幅方向に厚み分布を持っているが、幅方向に対して最も均一な厚みを示す領域の厚みを樹脂フィルム厚みとする。

10 【0015】樹脂フィルム厚みは、市販の β 線厚み測定機を用いて厚みバラツキを測定し、ヒートブロック方式やリップヒータ方式、ロボット方式等のリップ間隙制御方法にフィードバックできる機構を導入すればよい。人の経験によるリップ制御ではおおよそ $\pm 5\%$ 程度の制御であり、熟練工員でも $\pm 3\%$ が限界である。このため $\pm 2\%$ 以下を達成するためには、測定を含む自動制御機構を導入すれば容易である。

20 【0016】本発明2において、冷却ロールには、熱伝導率が高く、高精度の鏡面仕上げがなされている金属ロールが用いられる。無端ベルトを押しつける冷却駆動ロールの材質は、金属であってもよいし、熱可塑性樹脂からの無端ベルトの剥離ポイントが幅方向の一直線上になるのであれば、ロール表面がシリコンゴムのような柔らかい材質であってもよい。この場合には、シリコンゴム層が変形し回復しないような状態でなければ、無端ベルトを挟んで、冷却ロールとの隙間をゼロにしてもよい。

【0017】成形速度は、 2 m/分 以上が好ましい。これより低い成形速度では、各ロールを回転させるモーターが安定的に回転しないため、好ましくない。

30 【0018】本発明2の光学フィルムの製造方法では、Tダイから熔融状態で膜状の熱可塑性樹脂を押し出し、押し出した膜状の熱可塑性樹脂を、該熱可塑性樹脂の熔融温度より低い温度に温度調節した冷却ロールと、圧力制御された複数のロールで弛まないように張力をかけた無端ベルトとの間で、円弧状に挟圧することにより、熱可塑性樹脂を応力を極力残存させない状態にして冷却することができるので、位相差を小さくすることができる。

40 【0019】熱可塑性樹脂を挟圧している最下流のロールの回転軸心と上記冷却ロールとの回転軸心間の距離関係を、「冷却ロールの半径+最下流のロール半径+無端ベルトの厚み \leq 回転軸心間距離 \leq 冷却ロールの半径+最下流のロール半径+無端ベルトの厚み+樹脂フィルム厚み」とすることにより、冷却ロールと無端ベルトを介して最下流のロールとの間で挟圧される熱可塑性樹脂にかかる挟圧力を均一にすることができるので、その幅方向及び機械送り方向の位相差のバラツキを小さくすることができるとともに、熱可塑性樹脂表面から無端ベルトの剥離する位置を常に最下流の幅方向の一直線上にすることができると剥離マークが激減する。

【0020】このことにより、PC等のエンジニアリングプラスチックを用いて、位相差板用原反として使用できる未延伸フィルム（シート）が得られる。すなわち、従来のTダイから流延された樹脂を金属ロールと金属無端ベルトで挟圧しながら冷却してシート状とする製造方法を改良することで、安価に高精度の位相差板用原反としての本発明1の光学フィルムを得ることができ、この方法により得られた原反を延伸することにより、高精度の位相差板を得ることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の製造方法で使用する装置の構成について、図1を参照しながら説明する。Tダイ1から熔融状態で膜状に押し出した熱可塑性樹脂2を冷却ロール3上に導いて冷却する。初期状態では、無端ベルト9は冷却駆動ロール4とベルト引張ロール6で支えられており、熱可塑性樹脂2を挟圧する最下流のロール（以下ベルト押しつけロールという）7は、冷却駆動ロール4とベルト引張ロール6とのほぼ中間点に位置して無端ベルト9とは接触していない。このとき冷却駆動ロール4を冷却ロール3の上方より接近させ、熱可塑性樹脂2を挟圧する。

【0022】次いで、ベルト押しつけロール7を駆動させ、ベルト押しつけロール7の回転軸心と冷却ロール3との回転軸心間の距離関係を、「冷却ロール3の半径+ベルト押しつけロール7の半径+無端ベルト9の厚み \leq 回転軸心間距離 \leq 冷却ロール3の半径+ベルト押しつけロール7の半径+無端ベルト9の厚み+樹脂フィルム厚み」とすることにより、熱可塑性樹脂の幅方向及び機械送り方向位相差のバラツキが少なくなるとともに、剥離ポイントの均一化によって樹脂フィルム表面に発生する剥離模様が激減し、樹脂フィルム表面に発生する非鏡面模様が実質的に存在しない光学フィルムが得られる。

【0023】冷却ロール3と冷却駆動ロール4の間での樹脂厚みの測定方法は予め挟圧させるために移動させるロールの位置を位置センサー等で測定できるようにしておく。樹脂を目視観察しながら徐々に芯間距離を狭めていくと樹脂の表面状態に変化が生じる。新たに冷却が行われる側のフィルム表面の鏡面性が向上したり、あるいは2枚の偏光板にはさんだ時の光学的変化が確認できる。この変化が起こった瞬間の位置センサーからよみとった値より樹脂厚みを求める。更に測定精度を上げるためには明らかにフィルム厚みがわかっているフィルムを数種類挟み込んで位置センサーの補正をしておくのもよい。充分固化したフィルムをロールでつぶしても常温で行う場合明らかに元の寸法と較べて変化することはないので、この方法で測定できる。

【0024】

【実施例】本発明を実施例をもってさらに詳細に説明する。

【0025】実施例1

ポリカーボネート（商品名「バンライトK-1285」、Tg140℃、帝人化成社製）を除湿器付き乾燥機で120℃-5時間乾燥させたのち、押出機（1軸押出機、フルフライトタイプ）に供給し、Tダイより押出した。押出し温度は最高温度320℃とした。

【0026】得られた熔融樹脂を図1に示した装置を用い、それぞれ140℃に制御された冷却ロール3と無端ベルト9の間に供給した。冷却ロール3はロール径900mm、面長1000mm、二重セル型鉄ロールに硬質クロムメッキをしたもの、冷却駆動ロール4はロール径900mm、面長1000mmのシリコンゴムロールを用いた。また無端ベルトはステンレス製のベルト幅1000mmであった。

【0027】成形速度は20m/分とし、挟圧時の駆動は冷却駆動ロール4を主とし、冷却ロール3はクラッチ付きブリーで構成された連れ回り回転とした。

【0028】さらにベルト押しつけロール7は直径600mm、面長1000mm、硬質クロムメッキのものとした。

【0029】なお、冷却ロール3と冷却駆動ロール4の軸心間距離=冷却ロール3の半径+無端ベルト9の厚み+冷却駆動ロール4の半径+冷却ロール3と冷却駆動ロール4の回転軸の軸心を結んだ線状にある樹脂シートの厚み=450.0+1.0+450.0+0.8(mm)=901.8(mm)、冷却ロール3とベルト押しつけロール7の軸心間距離=冷却ロール3の半径+無端ベルト9の厚み+ベルト押しつけロール7の半径+冷却ロール3とベルト押しつけロール7の回転軸の軸心を結んだ線状にある樹脂シートの厚み=450.0+1.0+300.0+0.7(mm)=751.7(mm)とし、光学フィルムを作成した。

【0030】実施例2

ベルト押しつけロール7をシリコンゴムロールとし、冷却ロール3とベルト押しつけロール7の回転軸心間距離=冷却ロール3の半径+無端ベルト9の厚み+ベルト押しつけロール7の半径=450.0+1.0+300.0(mm)=751.0(mm)としたこと以外は実施例1と同様にして光学フィルムを作成した。

【0031】比較例1

冷却ロール3とベルト押しつけロール7の回転軸心間距離=冷却ロール3の半径+無端ベルト9の厚み+ベルト押しつけロール7の半径+10(mm)=450.0+1.0+300.0+10(mm)=761.0(mm)とした以外は実施例1と同様にして光学フィルムを作成した。

【0032】比較例2

冷却ロール3とベルト押しつけロール7の回転軸心間距離=冷却ロール3の半径+無端ベルト9の厚み+ベルト押しつけロール7の半径-0.5(mm)=450.0+1.0+300.0-0.5(mm)=750.5

(mm)としたこと以外は実施例2と同様にして光学フィルムを作成した。

【0033】比較例3

引取装置をポリッシングロール(3本)タイプに変更し、以下の条件としたこと以外は実施例1と同様にして光学フィルムを作成した。

冷却ロール：硬質クロムメッキ、ロール径400mm、面長900mm

ロール温度：上流側から150℃、140℃、130℃
成形速度：20mm/分

【0034】比較例4

ポリカーボネート「バンライト K-1285」をCH₂Cl₂に溶解し、樹脂濃度25重量%とし、ポリチレンテレフタレートフィルム(商品名「グレードOX」、帝人化成社製)に塗布(塗工幅：700mm、塗工厚み：300μm)した後、乾燥温度40℃、80℃、120℃の各2m長さの乾燥炉に、送り速度1m/分を通して、乾燥後フィルム厚み75μmのフィルムを得た。

【0035】比較例5

冷却ロール3からみて樹脂シートと反対側に10mm幅のスリットノズルを50mm間隔に機械送り方向に3本平行に配置し、無端ベルト9が離れた後の冷却ロール3上の樹脂に、0.5秒間隔でエアーを吹き付けたこと以外は実施例1と同様にして光学フィルムを作成した。

【0036】比較例6

スリットノズルをシート幅方向に配置し、エアーを連続的に吹き付けたこと以外は比較例5と同様にして光学フィルムを作成した。

【0037】評価

①位相差

実施例1～2、及び、比較例1～6で得られた光学フィルムを大塚電子社製、「瞬間マルチ測光システムMCPDシリーズ」により位相差を測定するとともに、マイクロメータ(東京精密社製)でフィルム厚みを測定し、位相差をフィルム厚み100μmあたりに換算し、実測値のバラツキとともに、表1に記した。なお、測定は10mm間隔で実施した。

【0038】②剥離模様

各実施例及び比較例で得られた光学フィルムの剥離模様の有無、強弱を以下の判定基準にて目視で評価した。

【判定基準】

○：剥離模様無し

△：剥離模様弱い

×：剥離模様強い

【0039】

【表1】

		位相差 (nm)			剝離模様
		平均値 (100μm 換算)	バラツキ		
			(1)	(2)	
実施例	1	18.2	2.0	1.5	○
	2	13.3	1.8	1.4	○
比較例	1	19.7	6.1	7.2	×
	2	15.6	5.2	6.0	×
	3	154.1	9.6	8.8	△
	4	40.8	3.4	4.2	○
	5	19.8	5.3	2.2	○
	6	19.7	1.9	5.5	○

(注) バラツキ(1)：機械送り方向

バラツキ(2)：フィルム幅方向

【0040】

【発明の効果】本発明1の光学フィルムは、上述の如く、複屈折位相差及びそのバラツキが小さく、表面に剥離模様が実質的に存在しないものであるから、延伸した際に位相差板として用いて良好なフィルムとなる。さらに、本発明2の光学フィルムの製造方法は、溶剤キャスト法に比して設備費用及びランニングコストが安価であり、又、複屈折位相差及びそのバラツキが小さく、剥離模様が実質的に存在しない光学フィルムを得ることが出来る。

【0041】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製造方法の説明図である。

【符号の説明】

- 1 Tダイ
- 2 樹脂
- 3 冷却ロール
- 4 冷却駆動ロール
- 5 剥離ロール
- 6 ベルト引張ロール
- 7 ベルト押しつけロール
- 8 ロール
- 9 無端ベルト

(6)

特開平10-10321

【図1】

